

现代建筑楼梯设计精选

袁祥兰 编著

Selections from Staircase Designs in Modern Buildings

江苏科学技术出版社

现代建筑楼梯设计精选

Selections from Staircase Designs in Modern Buildings

江苏科学技术出版社

高祥生 编著



图书在版编目(CIP)数据

现代建筑楼梯设计精选/高祥生编著. —南京:江苏
科学技术出版社, 2000. 9

ISBN 7-5345-3212-4

I. 现... II. 高... III. 楼梯-结构设计-图集
IV. TU229-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 46566 号

现代建筑楼梯设计精选

编 著 高祥生

责任编辑 高志一

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)

经 销 江苏省新华书店

照 排 江苏苏中印刷厂

印 刷 扬州市印刷厂

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 10.75

插 页 6

版 次 2000 年 9 月第 1 版

印 次 2000 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1-5 000 册

标准书号 ISBN 7-5345-3212-4 / TU · 70

定 价 19.50 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

序 言

在建设有中国特色社会主义理论的指引下,我国的建筑事业蓬勃发展,高级民用建筑建造日趋增多,建筑、室内装修技术也得到快速发展。

高祥生同志编著的《现代建筑楼梯设计精选》一书,结合了他多年教学与设计的经验,阐述了楼梯设计的基本原理和应用等问题,反映了我国建筑工程中楼梯设计的新技术成就,同时吸取了国外楼梯设计技术经验,并列举了实际工程中的构造图样,取材新颖、内容丰富。

楼梯是楼房建筑中的重要组成部分,是楼层间的垂直交通枢纽,又是一个引人注目的装饰景点。本书可作为高等院校建筑学专业、环境艺术设计专业的教学参考书,并可供土建技术人员、装饰设计人员设计、施工参考之用。

姚 自 君

2000年6月

前 言

本书是在收集大量国内外资料以及整理本人教学与工程实践经验的基础上,进行编写的关于楼梯设计、施工的专门性工具书,书中内容主要包含:设计要求、构造方法和艺术造型三个部分。本书以图例为主,辅以必要的文字说明,以便对读者在工作中有更为直接的借鉴作用。本书在内容选择上注意体现楼梯造型、用材的时代感和新颖性。本书精选图例 274 幅(其中彩色图 48 幅)。全书共分六章,第一章概述,主要介绍楼梯设计的基本知识,包括楼梯的构成、分类、基本技术要求等;第二章主要介绍各类典型性的楼梯设计实例;第三章至第五章分别介绍楼梯各部分(踏步、栏杆、扶手)的形式及构造节点;第六章主要展示了公共建筑和住宅建筑中富有创意的楼梯造型。本书可作为建筑设计、建筑装饰设计、建筑施工和装饰施工人员的案头资料,也可作为中、高等学校中建筑学、工民建、风景园林、城市规划、环境艺术等专业师生的教学参考书。

在本书编写过程中,江苏科学技术出版社领导和编辑对本书的出版给予大力支持;中国建筑技术学术委员会主任委员姚自君教授为本书写了序言;南京装饰集团的郁建忠工程师对本书的编写提出了许多有益的建议。南京盛旺装饰设计研究所的杨裕田先生做了大量的资料整理工作,赵士亚、李侠、朱小萍、黄维彦参加了绘图工作。在书稿完成之际谨对领导、老师和朋友们的支持、帮助表示衷心的感谢。

由于本人的知识有限,加上编写时间仓促,疏漏之处难以避免。为此,恳请广大读者提出宝贵意见。

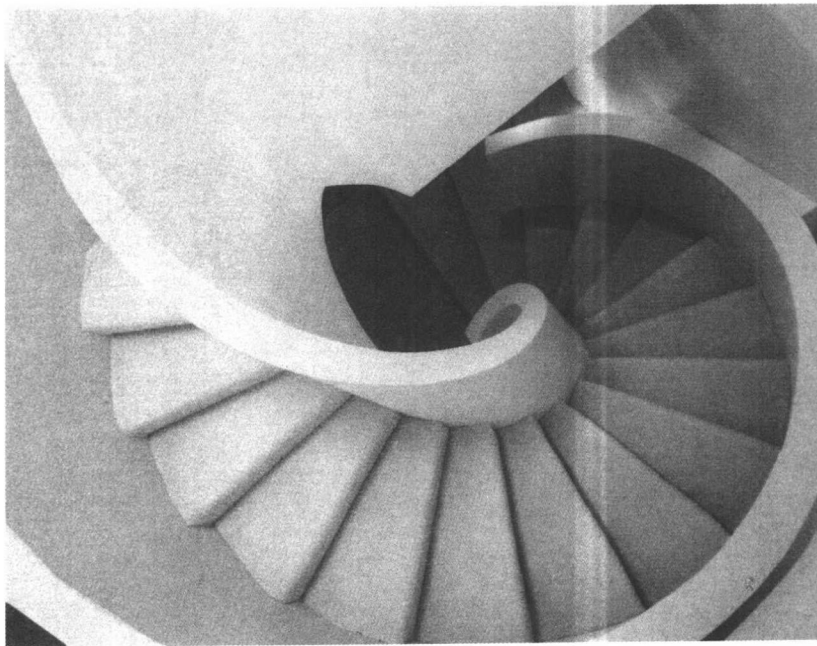
高 祥 生
2000年6月

目 录

序 言

前 言

第一章 概 述..... 1	第四章 楼梯栏杆、栏板的形式 与局部大样 83
一、楼梯的构成 1	一、栏杆的形式 84
二、楼梯的类型 1	二、栏杆细部 109
三、楼梯的技术要求 9	三、栏杆与扶手的连接 113
四、各类建筑对楼梯的具体要求 13	
第二章 楼梯的设计实例 15	第五章 楼梯扶手的形式 与局部大样 125
一、木楼梯 16	一、扶手的形式及剖面尺寸 126
二、钢楼梯 20	二、特殊扶手的连接节点 133
三、钢木楼梯 36	
四、钢筋混凝土楼梯 45	第六章 室内外楼梯实例 138
第三章 楼梯踏步板的形式 与局部大样 66	一、公共建筑 139
一、踏步板的种类 67	二、住宅建筑 154
二、踏步板的形式 72	主要参考书目 164
三、防滑条与地毯棍的安装 75	
四、踏步板与栏杆的连接 78	



第一章 概 述

楼梯是楼层间的垂直交通枢纽,是楼房的重要构件。在高层建筑中虽然以电梯和自动扶梯作为垂直交通的主要手段,但楼梯往往仍是必不可少的。楼梯在建筑中除具有重要的使用功能之外,还是一个引人注目的装饰景点。

楼梯设计应符合使用方便、安全疏散及富有装饰美的基本要求,同时应遵守《民用建筑设计通则》、《建筑设计防火规范》、《建筑楼梯模数协调标准》等规范的有关规定。

一、楼梯的构成

楼梯一般由梯段、平台、中间平台三大部分构成。其中,中间平台也称休息平台(小型楼梯可不设此部分)。

楼梯的主体部分是梯段,它包括结构支承体、踏步、栏杆(栏板)扶手等三部分。普通楼梯的装饰主要集中在踏步和栏杆扶手上。

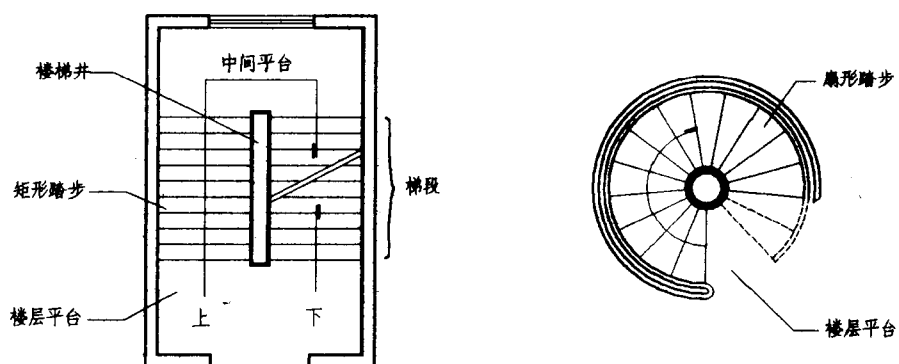
楼梯的构成如图 1-1 所示。

二、楼梯的类型

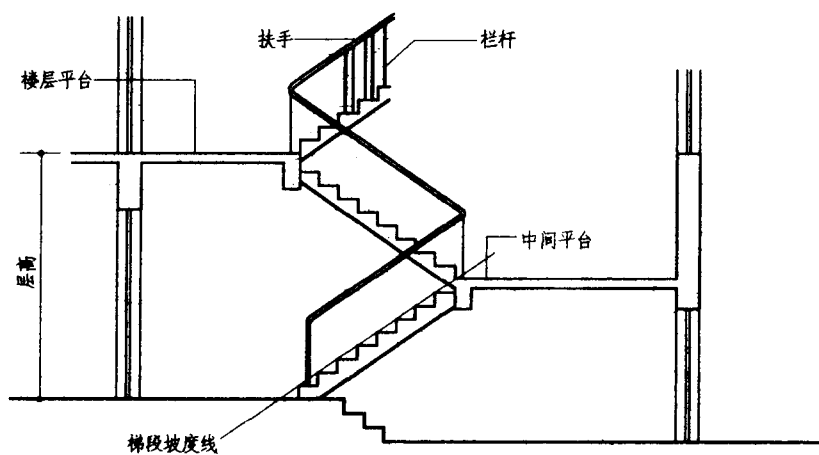
楼梯有不同的分类方法:

(一)按结构材料分:有木制楼梯、钢制楼梯、钢木楼梯和钢筋混凝土楼梯。

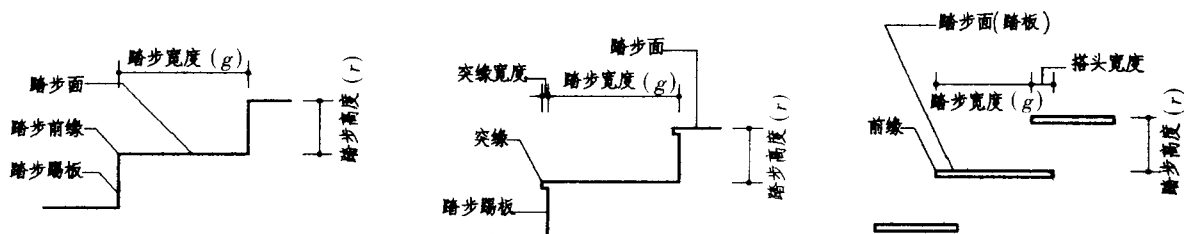
1. 木制楼梯,是全木制或主体结构为木制的楼梯。这种楼梯造型典雅、古朴,常用于住宅建筑的室内,但其防火性较差,施工中需作防火处理。此外,根据国家关于保护生态环境与森林资源的政策,这种楼梯应控制采用。



a 楼梯平面



b 楼梯剖面



c 楼梯踏步

图 1-1 楼梯的构成

2. 钢制楼梯,是全钢制或主体结构为钢制的楼梯。它具有强度大、防火性好及轻便等特点,常见于工业建筑中。

3. 钢木楼梯,是主体结构为钢木结合的楼梯,它可兼具木制和钢制两种楼梯的优点。

4. 钢筋混凝土楼梯,是混凝土结合钢筋在构架中现浇或由钢筋混凝土预制配件装配而成的楼梯。其强度高,耐久和防火性能好,且可塑性强,可满足各种建筑的使用要求,因而在现代建筑中普遍采用。

(二)按结构形式分:有梁式楼梯、板式楼梯、悬臂式楼梯和悬挂式楼梯。

1. 梁式楼梯,是以梯梁作支承体的楼梯。有双梁式、单梁式和扭梁式等形式(如图1-2a)。当梁与踏板分开制作时,可采用木、钢、预制钢筋混凝土或组合材料结构。当梁与踏板整体制作时,可采用钢筋混凝土结构。梁式楼梯适用于层高较高和荷载较大的场合。

2. 板式楼梯,是以板作支承的楼梯。支承板有搁板、平板、折板、扭板(如图1-2b)。这种楼梯钢材及混凝土用量较多,自重较大。一般用于层高不大的预制或现浇钢筋混凝土楼梯。

3. 悬臂式楼梯,是以踏步悬臂作支承体的楼梯。有墙身悬臂和中柱悬臂两种形式(如图1-2c)。踏步可用木、金属、钢筋混凝土或组合材料制作。这种楼梯占用空间少,适于住宅建筑或作辅助楼梯。

4. 悬挂式楼梯,是将踏步用金属拉杆悬挂在上部结构上的楼梯。有一端悬挂和两端悬挂的形式(如图1-2d)。踏步可用木材、金属、钢筋混凝土或组合材料制作。这种楼梯的金属连接件较多,安装要求较高。

5. 悬挑式楼梯,是将整个梯段悬挑的楼梯(如图1-2e)。踏步可用钢筋混凝土、金属材料制作,这种楼梯给人的感觉比较轻巧。

(三)按梯段组合形式分:有直线型、圆弧线型和直圆弧线型三大系列。

1. 直线型系列楼梯,有直上式、曲尺式、对折式、三折式、Z字三折式、三角三折式、四折式、剪刀式等不同形式(图1-3)。

(1)直上式楼梯,亦称直跑楼梯。这种楼梯疏散人流直接、快速,具有直上苍穹的气势,在公共建筑中广为采用。

直上式楼梯在现代建筑中已发展成多种形式,包括直上两段式、直上多段式、直上双分直上式、直上双分直上两段式、直上两段双分直上式、左右直上双合直上式、左右直上两段双合直上式、左右直上两段式。

(2)曲尺式楼梯,是两个梯段作一定角度的转向的楼梯。常用的转角有 150° 、 135° 、 120° 、 90° 、 60° 。这种楼梯一般是为适应各几何平面的成角或为取得楼梯造型的空间变化而采用的。它可分为曲尺下行二段式、曲尺上行二段式、曲尺二段式、曲尺双合式、曲尺双分式、左右横上曲尺双合式、直上二段曲尺双分式等。

(3)对折式楼梯,亦称双跑楼梯,是上行梯段与下行梯段间成 180° 转向的楼梯。其占用建筑面积较少,结构也比较简单,因而是应用最普遍的楼梯形式之一。为适用不同情况,已发展成许多不同形式,包括对折双分式、对折双合式、上行两段对折式、两段对折式、曲尺对折式、曲尺双分对折双合式。

(4)三折式楼梯,是三梯段楼梯,其相继梯段之间各成 90° 转向。常见的一种是通常称为三跑楼梯的平面上成凹字形的楼梯。此外还有三折双分式、上行两段三折双分式、左右上行三段三折配合式等。

(5)Z字三折式楼梯,基本形式也是三跑楼梯,与(4)不同的是相继梯段之间是按同一方

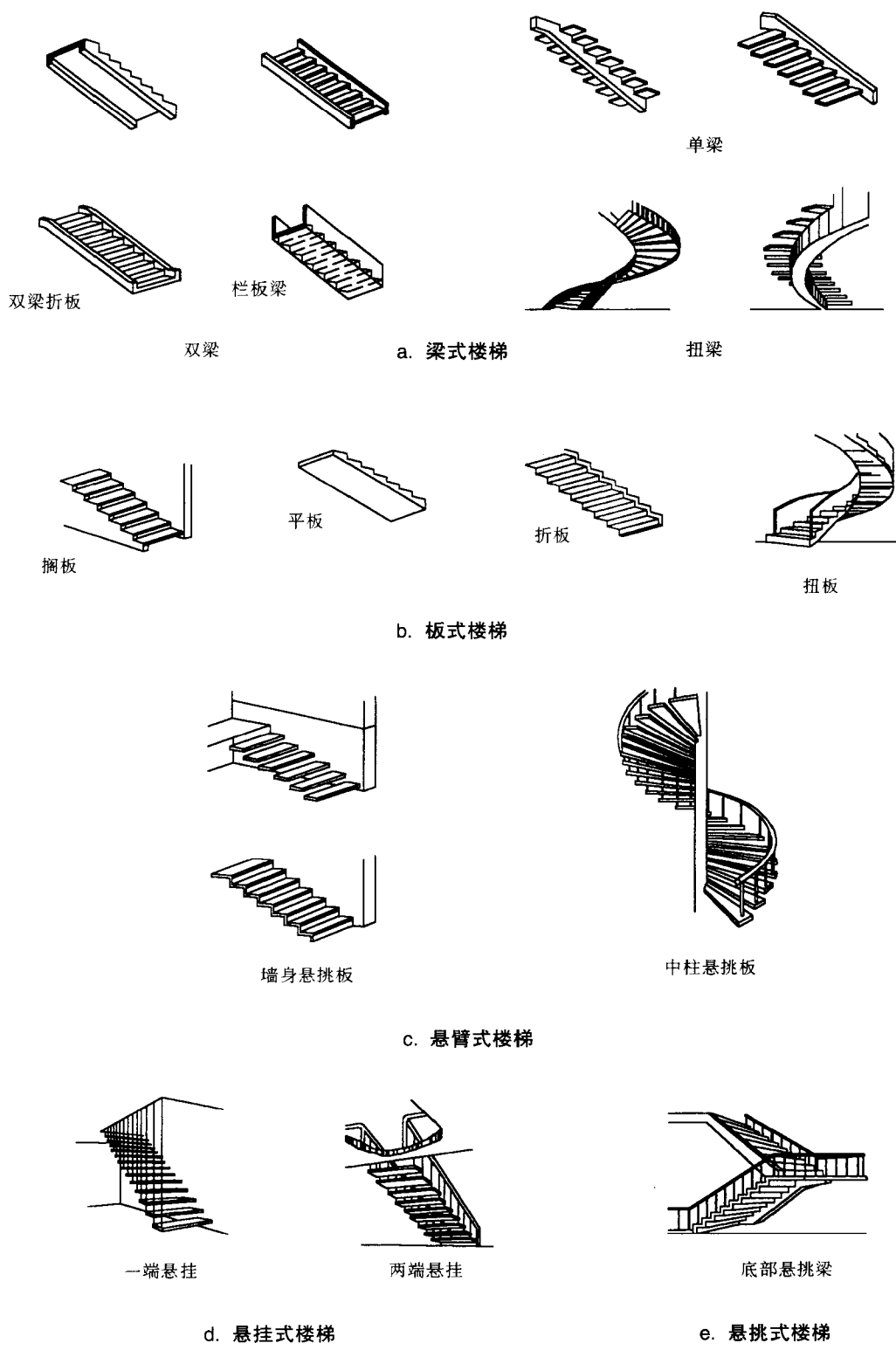
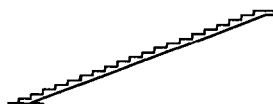
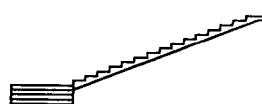
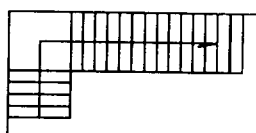


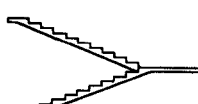
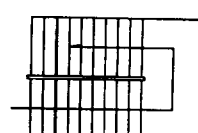
图 1-2 楼梯的结构形式



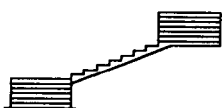
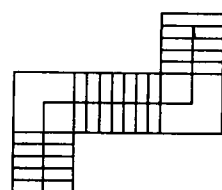
直上式



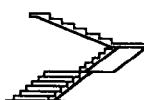
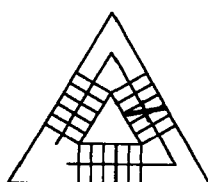
曲尺式



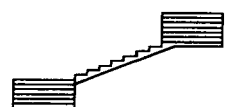
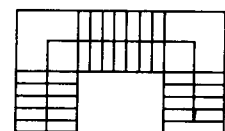
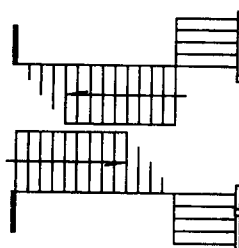
对折式



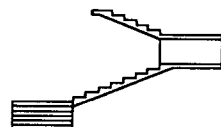
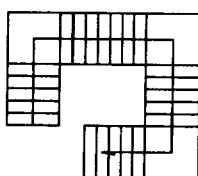
Z字三折式



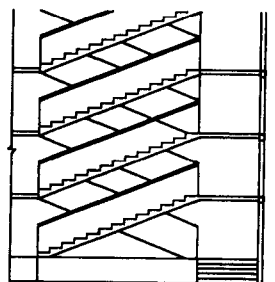
三角三折式



三折式



四折式



剪刀式

图 1-3 直线系列楼梯

向转向 90° 。除三跑楼梯外,还有 Z 字三折双合式, Z 字三折双分式等。

(6) 三角三折式楼梯,为相继梯段之间各成 60° 转向的楼梯,除基本形式外,还有三角三折双合的形式。

(7) 四折式楼梯,是由四个梯段和三个中间平面平台构成口字形平面的楼梯。它在解决较高层高竖向交通的多段楼梯中是占地最少的,常用于塔楼建筑或转角的辅助楼梯。这种楼梯已发展出四折双合式、四折双分双合式、四折八角式等不同形式。

(8) 剪刀式楼梯,为一组上下梯段立面上形成交叉而又互不干涉的布置形式,它很适用于大量人流的疏散。这种楼梯还发展出直上二段剪刀交叉式和双连对折式等形式。

2. 圆弧线型系列楼梯,为梯段呈圆弧状的楼梯,常用在住宅建筑和层高较低的公共建筑。它有多种不同形式,包括弧段式、S 字式、四心螺旋式、圆旋式、椭圆旋式、双向辩转圆旋式、双向辩转椭圆旋式等(图 1-4)。

(1) 弧段式楼梯,梯段为一定曲弯半径的圆弧形,可分为单跑弧段式、双跑弧段式、弧段双合式、弧段对折式等。

(2) S 字式楼梯,由两个不同圆心的圆弧形梯段组成。有单跑式和双跑式两种。

(3) 四心螺旋式楼梯,由四个不同圆心的弧形梯段组成,并已发展出四心螺旋双合式等形式。

(4) 圆旋式楼梯,是沿圆的轨迹盘旋而上的楼梯,通常称为螺旋楼梯。其中有中柱结构者称中柱式螺旋楼梯,无中柱结构者称中空式螺旋楼梯。圆旋式楼梯有多种形式,包括 360° 中空圆旋式、 270° 中空圆旋式、 360° 中柱圆旋式、 270° 中柱圆旋式。 360° 圆旋式在平面上呈封闭圆形, 270° 圆旋式在平面上呈不封闭的圆形。

(5) 椭圆旋式楼梯,是在平面上呈椭圆形的楼梯。有 360° 中空椭圆式和 270° 中空椭圆式两种形式,并发展成双合式的楼梯。

(6) 360° 中空双向辩转圆旋式楼梯,是在同一空间设两个圆旋楼梯,双向扭转两个不同上下方向的出入口,构成相互交叉又互不干涉的楼梯。

(7) 300° 中空双向辩转圆旋式楼梯,与 360° 中空双向辩转圆旋式基本相同,所不同的是两个楼梯为椭圆旋式。

3. 直圆弧线型系列楼梯,为圆旋式与直上式相结合的楼梯形式。当楼层较高或由于楼梯位置等条件所限, 360° 圆旋楼梯的级数不能解决楼梯所需的级数时,往往需采用这种楼梯。直圆弧线型系列有扇形起步式、扇形终步式、对环式、中间弧段三折式、 270° 直圆旋式和上下直圆旋式等不同形式(图 1-5)。

(1) 扇形起步式楼梯,又发展出上行弧段曲尺式、扇形起步终步式、扇形转角式等。

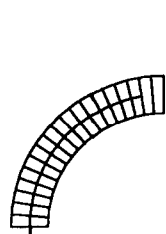
(2) 扇形终步式楼梯,又发展出下行弧段曲尺式楼梯。

(3) 对环式楼梯,又发展出曲尺对环式楼梯。

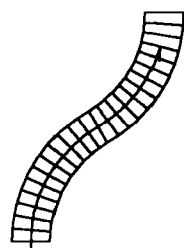
(4) 中间弧段三折式楼梯,即中间部分为圆旋式、两端为直上式的楼梯。

(5) 直圆旋式楼梯,有 270° 上下直圆旋式和 360° 上下直圆旋式等两种形式,并已发展出对称布置式。

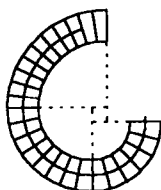
(6) 上下直圆旋式楼梯,有 270° 上下直圆旋式和 360° 上下直圆旋式等两种形式,并已发展出对称布置式。



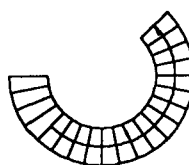
弧段式



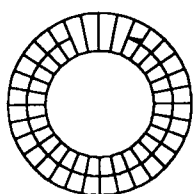
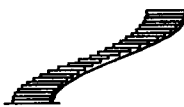
S字式



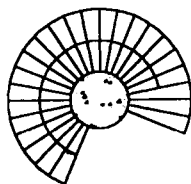
四心螺旋式



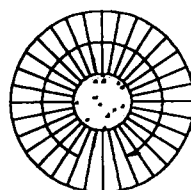
270°中空圆旋式



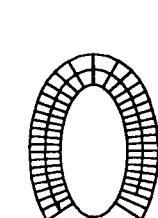
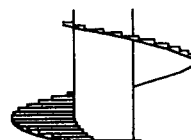
360°中空圆旋式



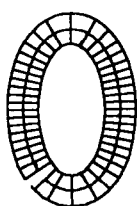
270°中柱圆旋式



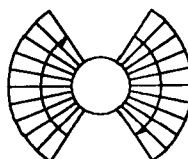
360°中柱圆旋式



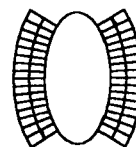
270°中空椭圆旋式



360°中空椭圆旋式



360°中空双向瓣圆旋式



360°中空双向瓣椭圆旋式

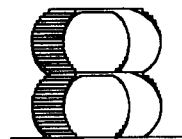
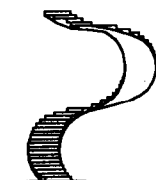
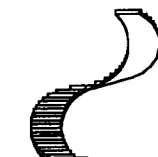


图 1-4 圆弧线系列楼梯

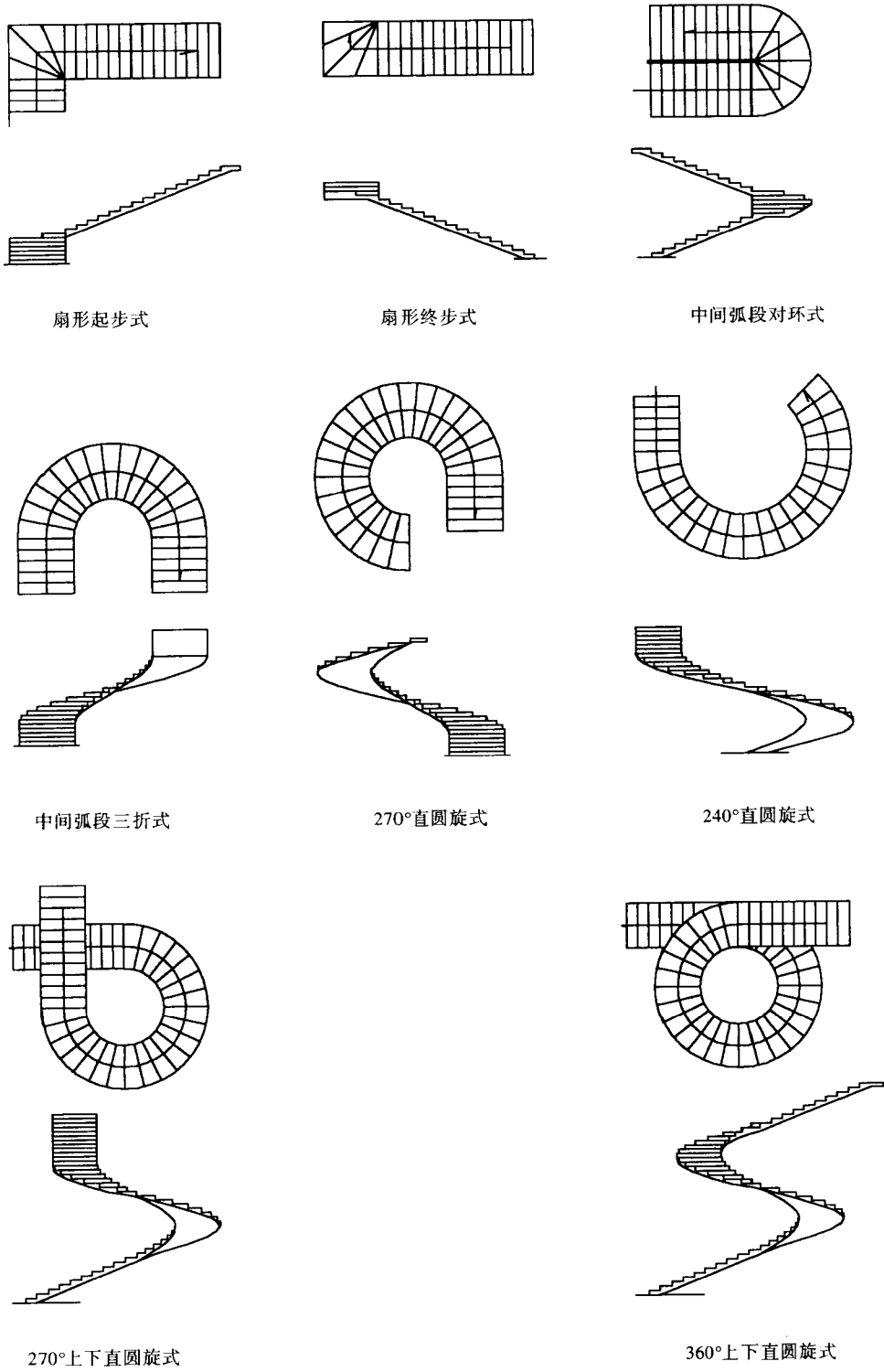


图 1-5 直圆弧线系列楼梯

三、楼梯的技术要求

1. 楼梯的坡度(图 1-6)

楼梯坡度的确定,应考虑到行走舒适、攀登效率和空间状态诸因素。

梯段各级踏步前缘各点的连线称为坡度线。坡度线与水平面的夹角即为楼梯的坡度(这一夹角的正切称为楼梯的梯度)。室内楼梯的坡度一般以 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 为宜,最好的坡度为 30° 左右。特殊功能的楼梯要求的坡度各不相同。例如爬梯的坡度在 60° 以上,专用梯一般取 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$,室内外台阶的坡度为 $14^{\circ} \sim 27^{\circ}$,坡道的坡度通常在 15° 以下。一般来说,在人流较大、安全标准较高,或面积较充裕的场所,楼梯坡度宜平缓些;仅供少数人使用或不经常使用的辅助楼梯,坡度可以陡些,但最好不超过 38° 。

2. 踏步尺寸

踏步的尺寸一般应与人脚尺寸及步幅相适应,同时还与不同类型建筑中的使用功能有关。踏步的尺寸包括高度和宽度。常用的适宜踏步尺寸如表 1-1 所示。

踏步高度与宽度之比就是楼梯的梯度。

踏步在同一坡度之下可以有不同的数值,给出

一个恰当的范围,以使人行走时感到舒适。实践证明,行走时感到舒适的踏步,一般都是高度较小

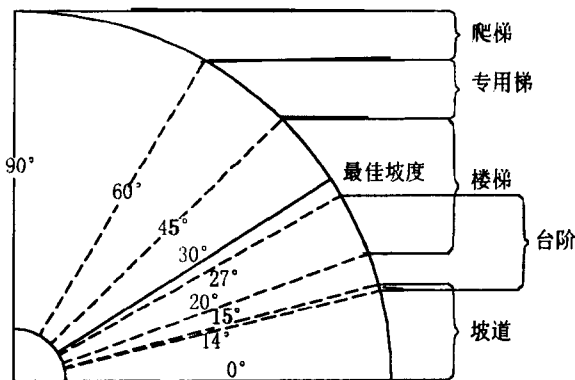


图 1-6 各种楼梯的坡度

表 1-1 常用的适宜踏步尺寸

建筑类别 踏步尺寸	住 宅	一般公共建筑,或大中型 公共建筑的次要楼梯	大型公共建筑的 主要楼梯
踏步高 (mm)	150 ~ 175	140 ~ 160	130 ~ 150
踏步宽 (mm)	250 ~ 300	280 ~ 300	300 ~ 350

而宽度较大的。因此在选择高宽比时,对同一坡度的两种尺寸以高度较小者为宜,因行走时较之高度和宽度尺寸都大的踏步要省力些。但要注意宽度亦不能过小,以不小于 240mm 为宜,这样可保证脚的着力点重心落在脚心附近,并使脚后跟着力点有 90 % 在踏步上。就成人而言,楼梯踏步的最小宽度应为 240mm,舒适的宽度为 300mm 左右。踏步的高度则不宜大于 170mm,较舒适的高度为 150mm 左右。

同一楼梯的各个梯段,其踏步的高度、宽度尺寸应该是相同的,尺寸不应有无规律的变化,以保证坡度与步幅关系恒定。

在梯段坡度基本限定的情况下,不同层高楼梯踏步尺寸,应符合表 1-2、表 1-3 所示数值。

3. 梯段宽度及平台深度

梯段的宽度一般由通行人流来决定,以保证通行顺畅为原则。单人通行的梯段宽度一般应为 900mm;双人通行的梯段宽度一般应为 1 100 ~ 1 400mm;三人通行的梯段宽度一般应为 1 650 ~ 2 100mm。如更多的人流通行,则按每股人流增加 $550 + (0 \sim 150)$ mm 的宽度。当梯段宽度大于 1 400mm 时一般应设靠墙扶手,而当楼梯上超过 4 ~ 5 股人流时一般应加设中间扶手。

表 1-2 层高 3 500 mm 以下的楼梯踏步数值表

层 步 数	2 700			2 800			2 900			3 000			3 200			3 300			3 400			3 500		
	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q			
15	180	240	36°52'	187	240	37°52'																		
		250	35°45'		250	36°45'																		
16	169	260	32°59'	175	250	35°00'	180	240	37°04'	188	240	38°00'												
		280	31°05'		260	33°57'		250	35°57'		250	36°52'												
17	159	300	27°54'	165	280	30°28'	171	260	33°16'	176	250	35°13'	188	240	38°06'									
			300		28°46'	280		31°21'	260		34°10'	250		36°59'										
18	150	300	26°34'	156	300	27°24'	161	280	29°55'	167	280	30°46'	178	250	35°25'	183	240	37°23'						
		320	25°07'		300	28°14'		280	31°21'		260	34°22'		250	36°15'		189	250	37°04'					
19				147	320	24°44'	153	300	26°58'	158	300	27°46'	168	280	31°20'	174	260	33°45'	179	250	35°36'	184	240	37°30'
					320	25°30'		280	31°49'		260	34°32'		250	36°23'		250	36°23'		250	36°23'			
20							145	320	24°23'	150	300	26°34'	160	280	29°45'	165	280	30°31'	170	260	33°11'	175	250	35°00'
								320	25°07'		300	28°04'		300	28°49'		280	31°16'		260	33°57'			
21										143	320	24°03'	152	300	26°56'	157	300	27°39'	162	280	30°02'	167	280	30°46'
											320	25°28'		300	28°21'		300	28°21'						
22													145	320	24°27'	150	300	26°34'	155	300	27°15'	159	300	27°56'
														320	25°07'		320	25°47'		320	25°47'			
23																143	320	24°09'	148	320	24°48'	152	300	26°56'
																	320	25°26'		320	25°26'			
24																			142	320	23°53'	146	320	24°30'

表 1-3 层高 3 600 mm 以上的楼梯踏步数值表

层 步 数	3 600			3 900			4 200			4 500			4 800			5 100			5 400			5 700		
	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q			
19	180	240	38°17'																					
	189	250	37°09'																					
20	180	240	36°52'																					
		250	35°45'																					
21	171	260	33°24'	186	240	37°44'																		
		280	31°29'																					
22	164	280	30°18'	177	260	34°17'																		
		300	28°37'																					
23	157	300	27°33'	170	260	33°07'	183	240	37°16'															
			280		31°12'	260		35°05'																

续 表

层 步 数	3 600			3 900			4 200			4 500			4 800			5 100			5 400			5 700		
	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q	r	g	Q
24	150	300	26°34'	163	280	30°08'	175	260	33°57'	188	240	38°												
		320	25°07'		300	28°27'		280	32°															
25	144	320	24°14'	156	300	27°28'	168	280	30°58'	180	240	36°52'												
											260	34°42'												
26				150	300	26°34'	162	280	29°59'	173	260	33°39'	185	240	37°34'									
					320	25°07'		300	28°18'		280	31°43'		260	35°23'									
27				144	320	24°18'	156	300	27°24'	167	280	30°46'	178	260	34°22'									
28							150	300	26°34'	161	280	29°51'	171	260	33°24'	182	240	37°12'						
								320	25°07'		300	28°11'		280	31°29'		260	35°01'						
29							145	320	24°21'	155	300	27°21'	166	280	30°35'	176	260	34°04'	186	240	37°48'			
								320	25°52'			260		35°52'										
30							140	320	23°38'	150	300	26°34'	160	280	29°45'	170	260	33°11'	180	240	36°52'			
									320	25°07'		300		28°04'	280		31°16'	260		34°42'				
31										145	320	24°24'	155	300	27°18'	165	280	30°26'	174	260	33°49'	184	240	37°27'
											320	25°49'			300		28°44'	280		31°53'	260		35°16'	
32										141	320	23°43'	150	300	26°34'	159	280	29°59'	169	260	31°05'	178	240	34°25'
											320	25°07'						300		27°59'	280		30°18'	260
33													145	320	24°27'	155	300	27°15'	164	280	30°18'	173	260	33°36'
														320	25°47'			300		28°37'	280		31°40'	
34													141	320	23°48'	150	300	26°34'	159	280	27°54'	168	260	30°55'
														320	25°07'						300		28°30'	
35																146	320	24°29'	154	300	27°13'	163	280	30°11'
																	320	25°44'		300	28°30'			
36																142	320	23°53'	150	300	26°34'	158	280	27°49'
																	320	25°07'						
37																			146	320	24°31'	154	300	27°11'
																					320		25°42'	
38																			142	320	23°57'	150	300	26°34'
																					320		25°07'	

注:1. 上两表摘自陈登鳌主编的《建筑设计资料集》(第二版)一书。

2. 表中数值系针对一般人行楼梯所定,不适于辅助楼梯及爬梯等特殊用途楼梯。

3. 表中 r 为踏步高度, g 为踏步宽度, Q 为梯段坡度。